



DIGITÁLIS ÁLLATKERT ZOOTANODA

ZOOPEDAGÓGIAI CSOPORT



A tavasszal indult Digitális Állatkert ZooTanoda sorozatunkat folytatva most ősszel is készítettünk a pedagógusoknak és az otthon gyerekeikkel foglalkozó szülőknek a digitális oktatás óráin felhasználható segédanyagokat. Népszerű oktatási témáinkat és az érettségi témaköröket figyelembe véve készítettük az oktatási csomagjainkat, melyek letölthetőek, nyomtathatóak és összefűzhetőek és a járvány elmúltával az állatkerti iskolai programok, tanulmányi órák során is jól használhatóak lesznek.

TALPALATNYI ÉLET

TARTALOMJEGYZÉK:

1. A TALAJ ÉLETE ÉS HALÁLA
2. „HAGYD KINN A CIPŐD, BE NE HOZD A BACIKAT!”
3. „HOGYAN KÉRI A HUMUSZT? MEHET MELLÉ EGY KIS KORHADÉK?”
4. A FÖLDÖN TÚLI ÉLET LEHETŐSÉGEI
5. MIELŐTT KICSÚSZIK A TALPUNK ALÓL...
6. AJÁNLOTT IRODALOM
7. FELADATOK

Készítette:

*Bagosi Zoltán
Demjén Zsófia
Koczor-Dombi Rita
Mirtse Áron
Szabon Márta*



A talaj élete és halála

Mintegy 500 millió évvel ezelőtt a szárazföld meghódításába kezdő első szervezeteket csupán kopár, sziklás felszín fogadta a bolygón, talajnak akkor még nyoma sem volt. Nem is lehetett, hiszen a termőtalaj létrejöttéhez élő szervezetekre van szükség, tehát addig nem jöhetett létre, amíg azok ki nem léptek a szárazra.

A talajképződés emberi léptékkal mérve igen hosszú folyamat: minimum több száz, ám akár több ezer évbe is beletelhet, amíg egy olyan talajtakaró kialakul, amelyre az adott területre jellemző növénytakarásnak szüksége van.

A gyökeres növények a talajból felvett víz és ásványi anyagok segítségével állítják elő a táplálékhálózatok alapját jelentő szervesanyagot. A talaj tehát a szárazföldi élet nélkülözhetetlen összetevőjének tekinthető.

A talaj ezen felül számos más funkcióval is bír, többek között: életteret biztosít a benne élő állatoknak; részt vesz a légkör összetételének, nedvességtartalmának és hőháztartásának szabályozásában; befolyásolja a csapadék eloszlását; védi az alapkőzetet a lefolyó víz és a szél eróziójától; az emberiség számára pedig az egyik legfontosabb megújuló természeti erőforrás.

A talajra az élő szervezetek több tulajdonsága is jellemző: biokémiai folyamatok színtere, aktív gázcsere jellemzi, valamint homeosztatisz egyensúlyi állapot. És ami a leglényegesebb: el is pusztítható.

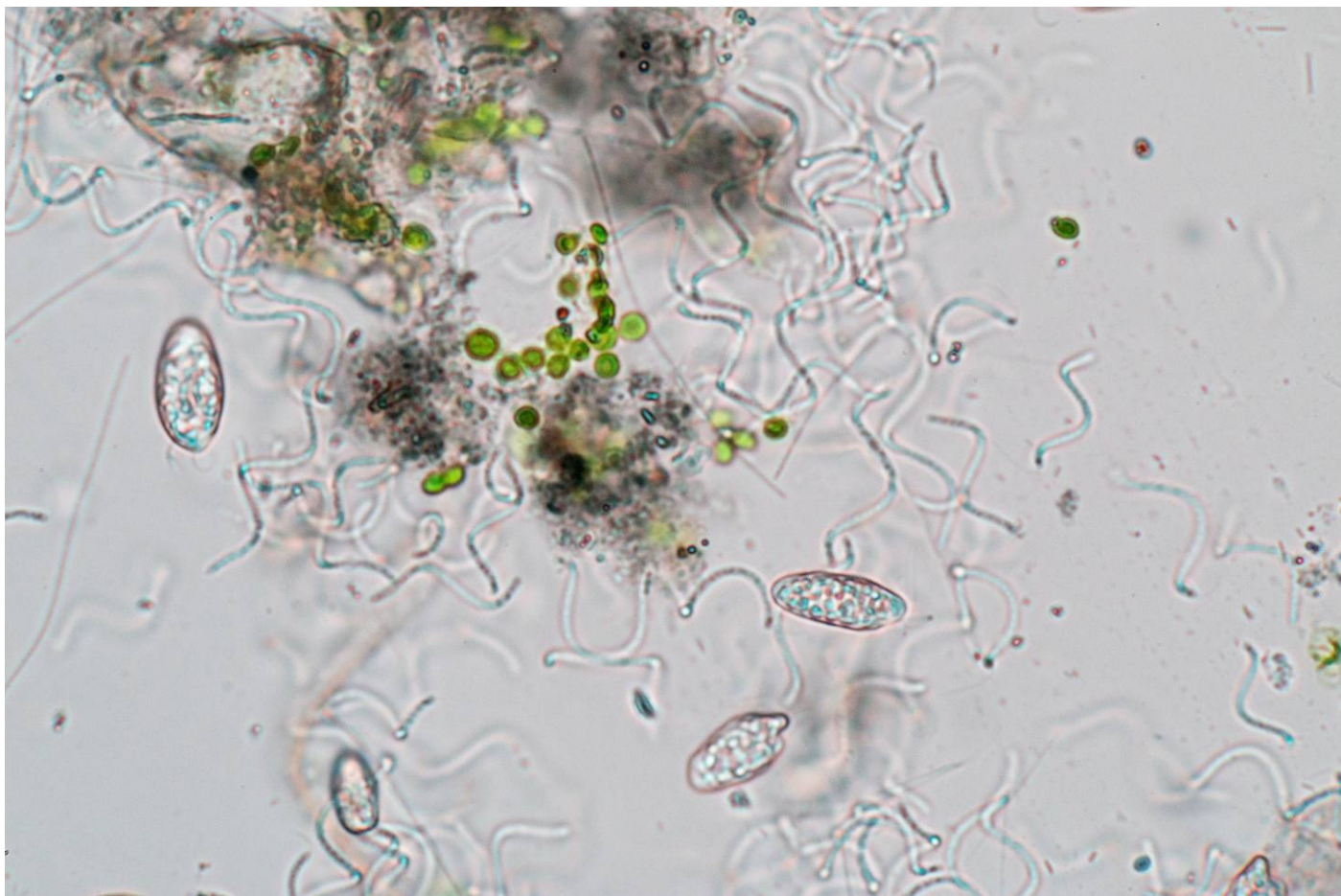
Az élettől megfosztott talaj szerkezete szétesik, tápanyagtartalma igen gyorsan kimerül, vagy a növények számára elérhetetlenné válik. A talajok életben tartásához alapvetően szükséges mikrobiális életközösségek gyors rekonstruálása szinte lehetetlen, mivel azok az adott mikrokörnyezetekben egymást segítve és működésükben egymásra épülve népesítették be a talajszemcséket. Ehhez a folyamathoz minimum újabb 2-300 évre lenne szükség, ám mivel a hátramaradt holt talajon nem képes újabb növénytakaró kialakulni, a természeti erők (szél, csapadék) romboló munkájának köszönhetően a megmaradt talajösszetevők is hamar az enyészetté válnak. A talaj tehát addig képes betölteni a funkcióját, ameddig életben van.

„Hagyd kinn a cipőd, be ne hozd a bacikat!”

Ki ne hallott volna már hasonló kérést a szüleitől? Az egyértelmű, hogy a földes, sáros lábbelinek nincs helye a lakásban, ám mi a helyzet a baktériumokkal? Mit keresnek a talajban? Vajon arra várva gyülekeznek ott, hogy megbetegíthessenek bennünket?

1 gramm talajban 2 milliárd baktérium, több millió sugár- és penészgomba, és több százezer egyéb mikroszervezet található. Ez első látásra szörnyűnek tűnhet, ám e mikrobák többsége szaprofita életmódot folytat, és nem veszélyezteti az egészségünket. Ezek kiemelt jelentőségűek a humusz* előállításában.

A cipőnket ennek ellenére mégis tanácsos kint letenni, mivel a rátapadt földben a szaprofiták mellett számos kórokozó fajjal is találkozhatunk, amelyek jórészt állati eredetű bomlási maradványokból, vagy ürülékből kerültek oda.



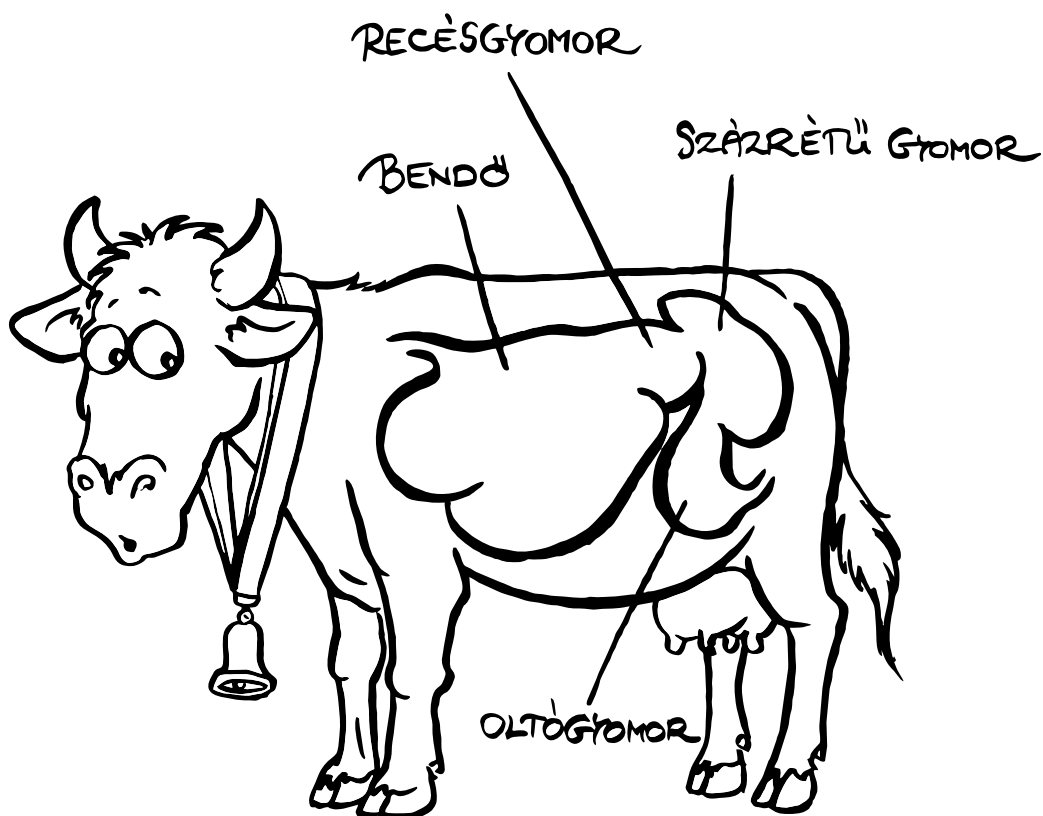
Baktériumok a mikroszkóp alatt.

**A humusz csak a talajokban előforduló, jellegzetes szerves anyag. Lebomlott és bomlás alatt álló növényi eredetű szerves anyag és átalakult szerves képződmények keveréke, amely szervetlen eredetű összetevőkkel, főleg agyagásványokkal keveredik. Mennyisége és minősége határozza meg a talaj termékenységét.*

A talaj alapvető tulajdonságait elsősorban a mikroflórának köszönheti. A baktériumok és gombák szerepe, hogy átalakítják a szervetlen és szerves talajalkotókat a növények számára hasznosítható tápanyagokká. Az összes élőlény közül egyes egyedül ezek a szervezetek képesek lebontani az elhalt növényi részekben található lignint és cellulózt, valamint a rovarokban és gombákban előforduló kitint. Ezért óriási a szerepük az anyagkörforgásban. Ha eltűnnének a földről, egyetlen kidőlt fatörzs és lehullott falevél sem korhadna el. Egy mérsékelt égövi erdőben egy év alatt hektáronként akár 15 tonna avar is keletkezhet, ami néhány év alatt az egész erdőt befedné. Ám felesleges ebbe belegondolni, hiszen lebontó mikrobák nélkül a talaj is terméketlenné válna, így a lombot adó fák jóval hamarabb elpusztulnának, mint hogy ez bekövetkezhetne.

Tudod-e?

A növényevők a táplálékuk megemésztéséhez baktériumokra szorulanak. Egy tehén bendőtartalmának 1 grammja akár 1000 bendőbaktériumot is tartalmazhat. A tehén a bendőflórát alkotó mikrobaközösséghez még borjú korában jut hozzá, elsősorban a fajtársai vagy az anyja trágyájából. Ha steril környezetben próbálnánk felnevelni, éhhalálra ítélnénk, mert a szervezete nem tudná feldolgozni az elfogyasztott takarmányt.



A talajbaktériumok és gombák szorosan egymásra ható életközösségeket alkotnak a talajban. Minél változatosabb fajösszetételű a talajflóra, a talaj annál termékenyebb, mivel annál rugalmasabban képes ellenállni a környezetben bekövetkező változásoknak. Ha egyes fajok számára kedvezőtlenre fordul a helyzet, azok szaporodnak el, és veszik át a korábbiak szerepét, amelyeknek a megváltozott környezet kedvezőbb. Például, ha csökken a talaj levegőzöttsége, az anaerob baktériumok lépnek az aerob fajok helyébe, és fordítva.

A mikroszervezetek nem csupán a lebontásban elengedhetetlenek. A másik legfontosabb szerepük a nitrogén biztosítása az élőlények számára. Az élőlények testfelépítésében és életműködésében alapvető fontosságúak a nitrogéntartalmú szerves vegyületek. Az elhalt szervezetek bontásából származó nitrogén viszont gyakran nem fedezi az adott életközösség teljes nitrogénszükségletét, ezért más forrásból kell pótolni. A légkör magas, 78%-os nitrogéntartalma könnyen elérhetőnek tűnhet, ám ezt kizárólag nitrogénkötő mikroorganizmusok képesek kivonni. (Ilyenek például a talajban szabadon, anaerob és enyhén savanyú közegben élő egyes *Clostridium* fajok, vagy aerob körülmények között előforduló *Azobacter* fajok, valamint szimbiontaként, gyökérgümőkben pillangósokkal /*Rhizobium*/ vagy égerrel és ezüsthával együtt élő /*Frankia*/ fajok.)



Gyökérgümők.

A nitrogénkötés folyamán a nitrogénből ammóniumion keletkezik, amelyet a talaj nitrifikáló baktériumai (pl. *Nitrosomonas*) alakítanak tovább a növények számára kedvezőbb nitrátokká.

A légköri nitrogén állandó szinten tartását a denitrifikáló baktériumok segítik elő (pl. *Bacterium denitrificans*), amelyek a talaj nitráttartalmából újra molekuláris nitrogént szabadítanak fel.

Tudod-e?

Azokon az élőhelyeken, amelyek a nitrogénmegkötő és a lebontó mikroorganizmusok számára is kedvezőtlenek (ilyenek például hazánkban a savanyú kémhatású, tőzeges láptalajok), olyan növények terjedtek el, amelyek a nitrogént állatok testéből nyerik. Ezek a ragadozó növények a legkülönbözőbb módszerekkel ejtik zsákmányul áldozataikat, melyek elsősorban ízeltlábúak vagy egyéb kistestű gerinctelenek. A hazai állóvizeinkben és mocsarainkban elterjedt közönséges rence (*Utricularia vulgaris*) például víz alatti, vákuumos csapdácskáival szúnyoglárva mellett apró evezőlábú rákokat és fonálférgeket is zsákmányol. A hozzánk ellátogató érdeklődők a Mérgesház bejárata melletti bemutatóhelyen a világ minden tájáról származó rovarfogó növények színes összeállításában gyönyörködhetnek.

Ha mikroszkóplencse alá teszünk egy talajszemcsét, nem csupán egysejtű gombák és baktériumok tömegét találjuk rajta. Az eddig megismert, lebontásban résztvevő szervezetek elsődleges feladata az volt, hogy visszaforgassák az elhalt élőlények maradványait a tápanyagkörforgásba. Ám emellett más típusú táplálékhálózatnak is a résztvevői. A talajszemcsék humusz-előállító munkásaira számtalan veszély leselkedik, amőbák, ostorosok vagy csillósok képében. Ezek az eukariota egysejtűek a nedves talajfelszínen vagy a szemcsék közé rekedt vízben úszkálva tartják kordában a felszaporodó baktériumközösségeket (ld.: Állatkert egy vízcseppben).

„Hogyan kéri a humuszt? Mehet mellé egy kis korhadék?”

A talaj termékenységének egyértelműen a legismertebb és talán a legfontosabb gondviselői a földgiliszták. Ezek a kevésértékűek (Oligochaeta) osztályába tartozó, egyszerű kinézetű gyűrűsférgek (Annelida) a talaj szabad szemmel is megfigyelhető makrofaunájának legszembetűnőbb képviselői.

Sokáig azt hitték, hogy a földgiliszták a talaj ásványi anyagaival táplálkoznak, hiszen látszólag a legnagyobb étvággal falták be az eléjük kerülő talajszemcséket. Ám a tüzetesebb kutatások kimutatták, hogy a földben található, még fel nem dolgozott, elhalt növényi maradványokból nyerik a táplálékukat. Miközben a bekebelezett talaj végighalad a bélcsatornájukon, a



Gilisztaürülék a járat nyílásában.

vele együtt felvett humuszképző mikroorganizmusok megemésztik annak szervesanyag-tartalmát. Ennek eredményeként feldúsulnak a növények számára hasznosítható tápanyagok. A giliszta ürüléke a környezetéhez képest ötször annyi nitrátot, hétszer annyi foszfort, tizenegyszer annyi káliumot, két és félszer annyi magnéziumot, és kétszer annyi kalciumot tartalmaz. Ezenfelül azt is megfigyelték, hogy a gilisztaürülék a talaj aktuális kémhatásától függetlenül mindig semleges kémhatású, tehát a giliszták a növények számára megfelelő értéken képesek tartani a talaj pH-ját.

A giliszták képesek évente hektáronként akár több tonna szerves hulladékot (tarlómaradványt, avart) feldolgozni, és a növények számára felvehető

állapotúvá alakítani. Mindezekben túl a járatásuk következtében folyamatosan átmozgatják a felső talajrétegeket, ezzel megakadályozzák a tömörödést, lazítják a talajszerkezetet, javítják a levegőellátottságot, és a függőlegesen, több méteres mélységig leásott járataikkal jelentősen megnövelik a talajok vízvezető képességét. Járataikat a mézsmirigyeikben termelődő váladékkal szilárdítják, amivel növelik a talaj szerkezeti stabilitását. Ezzel kedvező körülményeket biztosítanak a talajmikrobák számára, és javítják a gyökerek oxigénellátását.

Tudod-e?

Nagy esőzések után a giliszták feljönnek a felszínre, mivel a víz elárasztja a járataikat, és elzárja előlük a levegőt. A gilisztáknak nincs elkülönült légzőszervük, az oxigén a nyálkás bőrfelületen át, diffúzió útján jut a testükbe, ahol a vérplazmában oldott hemoglobin szállítja a szövetekhez. Emiatt igen fontos a számukra a folyamatos oxigénellátottság. A hemoglobin miatt a vérük ugyanolyan vörös színű, mint a gerinceseké.

A talaj megjelenése igen korán, már az első szárazföldi életközösségek kialakulásával párhuzamosan végbemehetett. Ezt a benne élő makrofauna is bizonyítja, mivel a fajok jelentős része ősi típusú csoportokba tartozik.

Az ászkarákok szárazföldi képviselői (Oniscidea) is ősi ízeltlábúformák. Az elsők között hódíthatták meg a szárazulatokat, és többségük az ősi jelleget kinézetében is megőrizte. A legtöbb faj boltozatos páncélzatát közel hasonló



Érdes pinceászka (*Porcellio scaber*).

formájú, mésztartalmú kitinszelvények alkotják, és a törzset alkotók mindegyikéhez tartozik 1-1 lábpár. A vízpartoktól a sivatagokig a legkülönbözőbb szárazföldi élőhelyeket benépesítették, annak ellenére, hogy az oxigént még mindig potrohlábaik kopolyúlemezein keresztül veszik fel. Emiatt a többségük továbbra is erősen kötődik a nedves,

párás környezethez. Szerves hulladékkal táplálkoznak, és a nagyobb törmelékek (levelek, korhadékok) felaprításával, feldolgozásával segítik a humuszképződést.

Az eddig megtalált legősibb lábnyomfossilát 400 millió évesre datálják, és ősi százlábúaknak tulajdonítják. A ma élő százlábúak lapos, szelvényezett testű ízeltlábúak, melyek testszelvényenként 1-1 lábpárt viselnek, ami ősi ízeltlábú jellegzetesség. A fej mögötti szelvény hegyes, méregmiriggyel ellátott fogószervvé, úgynevezett állkapcsi lábbá módosult, amellyel az állat megragadja a zsákmányát, és bénító mérget juttat annak testébe. A néhány centiméteres százlábúak kisebb gerinctelenekre vadásznak, ők a talajélet csúcsragadozói.

Tudod-e?

A szkolopendrák, a százlábúak 15-30 centiméteresre is megnövő képviselői, már kisebb gerincesekkel is elbánnak. Az óriás szkolopendra (*Scolopendra gigantea*) például képes a kirepülő denevéreket a barlang oldalában lesben állva zsákmányul ejteni. Az öves szkolopendra (*Scolopendra cingulata*) hazánkban is előfordul. Rejtett életmódja miatt igen ritkán kerül szem elé. Védett faj, eszmei értéke: 10 000 Ft.



Öves szkolopendra.

A talajélet következő meghatározó csoportját az ikerszelvényesek (Diplopoda) alkotják. Legtöbbjük hengeres, szelvényezett testét, meszet is tartalmazó kemény kitinpáncél fedi. Az első három testszelvényükön egy-egy, a többin két-két pár járóláb található. A dupla lábszám a szelvények összeolvadásának eredménye, az elnevezésüket (ikerszelvényesek) is ennek köszönhetik. Ősi képviselőik, például a 300 millió évvel ezelőtt élt *Arthropleura* lábpárjai még külön szelvényeken helyezkedtek el, ami jól megfigyelhető a majdnem két méteres hosszúságot és harminc centiméter szélességet elérő állat fosszilis lenyomatán.

Az ikerszelvényesek az ászkákhoz hasonló életmódot folytatnak. Kedvelik a sötét, nyirkos helyeket, és szintén a korhadó növényi anyagok aprításával és előfeldolgozásával járulnak hozzá a humuszképzéshez.



Arthropleura élethű mása a Varázshegyben.

Tudod-e?

A ma élő ikerszelvényesek legnagyobb képviselői akár a 30 centiméteres testhosszúságot is elérhetik. Közéjük tartozik a lebontásról szóló foglalkozásunk egyik főszereplője, az afrikai óriás ezerlábú (*Archispirostreptus gigas*) amely imponáló méretével mindig nagy sikert arat.





Ugróvillás (Dicyrtomina ornata).

A makroszkopikus talajélet következő ősi képviselői is valódi élő kövületek, bár a legtöbbjük annyira apró, hogy csupán mikroszkóp alatt vizsgálható; ezek az ugróvillások (Collembola). A kövületek bizonyossága szerint 400 millió éve is pontosan ugyanúgy néztek ki, mint ma. Nevüket a hasi oldalukon található ugróvilláról kapták, amely

nyugalmi állapotban a testükhöz simul. Használatkor a hozzá kapcsolódó izmok kipattintják, ezzel több tíz centiméterre is képesek kilőni a milliméter körüli állatot. Az ugróvillások között akadnak ragadozók, amelyek más ugróvillásokkal táplálkoznak, vannak, amelyek a talaj mikroorganizmusait vagy gombafonalakat fogyasztanak, ám a legtöbb faj korhadékevő, és tevékenysége alapvető fontosságú a humusz előállításában.

A talajréteg bolygónkon átlagosan 1,5-2 méter vastagságban fedi az alapkőzetet. Ennek csupán a legfelső 20-50 cm-es rétege termékeny, és a rendkívül összetett talajélet is ebben összpontosul. A talaj szerves vázrészét alkotó közetszemcsék a szerves összetevőkkel keveredve különböző méretű rögökké, morzsákká állnak össze. A mikrobák ezek felszínén, a morzsákat körülvevő vízburokban tevékenykednek, és annál hatékonyabbak, minél több megkötött víz áll a rendelkezésükre. Erre a legideálisabb az úgynevezett kolloidokban gazdag talaj. A kolloid tartomány a talaj esetében 1 nanométertől 2000 nanométerig érjed, az ilyen méretű részecskék rendelkeznek ugyanis a tömegükhöz képest a legnagyobb fajlagos felülettel. Egy talajtípus annál hatékonyabban képes megtartani a csapadékvizet, minél nagyobb benne a kolloid tartományú részecskék aránya.

Mikroszkopikus méretű élőlények elválaszthatatlanul kapcsolatban állnak a nagyobb mérettartományok élővilágával. Az 1-2 mikrométeres baktériumokat a több százszor nagyobb eukarióta egysejtűek, kerekesszék (Rotifera) és egyéb mikroszervezetek fogyasztják, melyekkel az 1 milliméter körüli ugróvillások táplálkoznak. Az ugróvillások számos talajban élő apró ragadozó táplálékai, ilyenek például a pár milliméteres álskorpiók (Pseudoscorpionida), ragadozó atkák (Acari), pókok (Araneae), hangyák

(Formicidae) és egyéb ragadozó rovarok és rovarlárvák.

Ám a talaj termékenységét javító lebontó szervezetek sora sem ért véget ennyivel. Többek között említést érdemelnek még a szaprofita életmódú fonálférgék (Nematoda) és laposférgék (Platyhelminthes), a korhadékevő meztelen és házas csigák (Gastropoda), valamint a szerves hulladékot fogyasztó atkák, csótányok (Blattodea), bogarak (Coleoptera) legyek (Musca) és hangyák.

Ezekből további ragadozók táplálkoznak, mint például a vakondok (Talpini), vagy olyan fajok képviselői, melyek már nem feltétlenül tartoznak a talajfaunához: például a nagyobb testű pókok, redősszárnyú darazsak (Vespidae), gyíkok (Lacertilia), cickányok (Soricidae), sünök (Erinaceidae) kis rágcsálók (Rodentia), és madarak (Aves).



Madagaszkári óriás csótány (Gromphadorrhina portentosa) a szelíd óriás.

A talajélet tehát nem csupán a növények tápanyagellátása útján kapcsolódik a tápanyagkörforgásba, hanem a táplálékhálózatok révén szinte az összes szárazföldi életközösségre hatással van.

A földön túli élet lehetőségei

Ha paradicsommagot dugunk egy cserép virágföldbe, pár hét alatt csodálatos átalakulásnak lehetünk szemtanúi. Csupán elegendő fényről és nedvességről kell gondoskodnunk, és a növénykénk hamarosan formás kis bokorrá cseperedik, gyökerei pedig sűrűn benövik a cserépünket. Ha ekkor kivennénk a cserépből, leráznánk róla a talajt, és megpróbálnánk az egész növényt visszagyömöszölni ugyanabba a cserépbe, amelyből kinőtt, valószínűleg kudarcot vallanánk. Ha pedig lemérnénk a megmaradt földet, azt tapasztalnánk, hogy alig fogyott belőle valami, a hiányzó mennyiség pedig teljesen elhanyagolható ahhoz a tömeggyarapodáshoz képest, amelyet a paradicsommag a kicsírázása óta produkált.

A növények, még a leghatalmasabbra növe mamutfenyők is a testfelépítésükhöz szükséges legfőbb molekulákat a légkörből nyerik. Fotoszintézissel dolgoznak, amelyhez elegendő a légköri széndioxid és a gyökereik által felszívott víz, hogy a támasztószöveteiket alkotó cellulózt és lignint felépítsék. A vízben oldott ásványi sók pedig a folyamatokban résztvevő enzimek és más létfontosságú molekulák alapanyagai.

Felvetődhet akkor a kérdés: tényleg szüksége van a növényeknek a talajra? A válasz természetesen bonyolultabb, mint amilyennek tűnik.

A talaj a növények első számú ásványianyag-forrása, bár a legtöbbjüknek ehhez is jól jön egy kis segítség. A talajban számos bazídiumos és tömlősgombafaj él, amelyek részt vesznek a szervesanyagok lebontásában és ásványi sókká alakításában, és kiterjedt micélium-hálózatuk révén a növények hajszálgökereinél jóval hatékonyabban képesek hozzájutni a talaj nedvességtartalmához és mikroelemkészletéhez.



A gyökérkapcsolt gombák jelenlétéről a termőtestük árulkodik.

Mindezeket egy kevés cukor, keményítő, fehérje és zsír ellenében szívesen megosztják az edényes növény-szomszédjaikkal. Ennek során micéliumfonalaikkal alaposan körbeszövik a növények hajszálgökereit, és ettől kezdve elválaszthatatlan szövetségben (szimbiózisban) működnek együtt. Ezt a kapcsolatot mikorrhizának (görögül: gombás gyökérnek) nevezzük, és a legtöbb ismert szárazföldi növényre jellemző. Átala a növények jobban tűrik a szárazságot, gyorsabban fejlődnek, többet teremnek és egészségesebbek lesznek.

Tudod-e?

Kimutatták, hogy a mikorrhizás gombahálózatok az erdő több fájának gyökérzetét is összekötik, rajtuk keresztül pedig a fák egymás között is megosztanak tápanyagokat. Így segítik azokat az egyedeket, amelyek például kevesebb fényhez jutnak. A micélium-hálózattal átszőtt erdőket egységes organizmusnak is tekinthetjük, ahol minden résztvevő közvetlenül segíti az életközösség többi tagját. Ezen az úton a kivágott fák visszamaradt tönkjeinek hosszabb idejű életben tartására is képesek. Ez azonban az erdő többi fájától vonja el az energiát, és csökkenti az ellenálló-képességüket. Érdeemes tehát az erdőgazdálkodás során erre is figyelmet fordítani.

Bár a fentiekből is látható, hogy a növények számára mekkora haszonnal jár, ha kihasználhatják a talajélet által nyújtotta előnyöket, mégis találkozhatunk a természetben olyan szárazföldi növényekkel, amelyeknek nincs, vagy minimális a kapcsolatuk a talajjal.

Azokon a kopár területeken például, ahol nem áll rendelkezésre talaj, csupán az élettelen sziklafelszín, kevés a lehetőség a túlélésre. A mohák és zuzmók képesek mégis „megvetni a lábukat”. Valódi gyökérzet hiányában a tápanyagokat és a vizet az egész testükön keresztül veszik fel. Kimagasló szívósságuknak köszönhetően elsődleges szerepük van a sziklás területek benépesülésében és a talajképződésben.

Szintén „földtől elrugaszkodott” növénytársaság az epifita (fán lakó) növények csoportja. Közéjük több, különböző rendszertani kategóriába tartozó fajt sorolhatunk. Közös jellemzőjük, hogy a fák koronájában telepednek meg, a szükséges tápanyagokat az ághajlatokban, levélöblökben összegyűlő szerves törmelékből nyerik. Emiatt mégsem élnek teljesen talajmentes életet, a szervesanyag feldolgozásához pedig szintén mikroorganizmusok segítségét veszik igénybe. A paradís, trópusi környezetre jellemzők, ahol gyakori esőzés és magas páratartalom biztosítja a lombkoronaszintben élők vízellátottságát. Több képviselőjükre, például a színpompás orchideafajokra is jellemző, hogy mikorrhizás gyökérkapcsolt gombák segítségével használják a víz és ásványi sók felvételében.



Számos epifitában is gyönyörködhetünk a Lepkekertben.

Tudod-e?

Az epifita növények számára a nagyobb napfényellátottság miatt éri meg, hogy elszakadjanak a talajtól, és a fák ágai között éljenek. Többük ezt olyan mértékben kihasználja, hogy még a kapaszkodó gyökereik is képesek a fotoszintetizálásra.

A természetben tehát találhatunk példákat a föld elhagyására, ám ez minden esetben lemondással jár a növény számára (pl. lassabb növekedéssel jár, és csökken a túlélés esélye).

Tudod-e?

Talajmentes termesztésre tesznek kísérletet az úgynevezett hidroponiás növénytermesztésben. Ebben kizárólag tápoldatokat használnak a növények ellátására, hogy kizárják a talajjal terjedő kórokozókat, és bár ellentmondásosan hangzik, de azért, hogy csökkentsék a termesztéssel járó vízhasználatot. (A szabadföldi termesztés során ugyanis az öntözővíz jelentős hányadát a talaj elnyeli.) A tápoldatban nevelésnek megvannak az előnyei, ám külön energia-befektetéssel jár a gyökerek oxigénellátása, az oldat folyamatosan változó ionösszetételének korrigálása, valamint a folyadék áramoltatása. Bonyolítja az alkalmazását, hogy a tápoldatok kívánt összetétele növényfajonként változó. A rendelkezésre álló tápoldatok emellett a talajban található, élettanilag fontos nyomelemeket sem tudják pótolni. A technológia hosszú távú alkalmazása még további fejlesztésekre vár.

Mielőtt kicsúszik a talpunk alól...

Világszerte kongatják a vészharangot az egyre nagyobb méreteket öltő talajpusztulás miatt.

A talajképződés hosszan tartó folyamat, minimum 200, ám gyakran több ezer év szükséges egy egyszerű talajszelvény kialakulásához. A talajpusztulás viszont igen rövid idő alatt végbemegy.

A leggyakoribb talajpusztulási folyamat a talajerózió, amely lehet természetes, vagy mesterséges. A csapadék folyamatosan erodálja a talajt, ám ez általában olyan mértékű, amit a természetes talajképződés korrigálni



képes. A növénytakaró növeli a talaj vízállóságát, és védi a lepusztulástól.

A vegetáció eltávolítása (erdőirtással vagy földműveléssel) jelentősen meggyorsítja a talajeróziót. Ez az úgynevezett gyorsított antropogén talajpusztulás. A csapadéknak és légmozgásnak kitett talajréteg pár év leforgása alatt elvékonyodik és

leromlik, a lejtős területekről akár teljesen el is tűnhet. A talajpusztulás üteme nagymértékben függ a talaj minőségétől, szerkezetétől, és a terület lejtésétől.

A mezőgazdasági munkák kivédhetetlen következménye a talajerózió. Ennek megengedett maximális nagysága hazánkban 15 t/ha/év. A földtulajdonosok kiemelt érdeke a talajpusztulás korlátozása, hiszen a talajromlás egyirányú folyamat. A talajvédelemben bevethető módszerek lehetnek a teraszosítás, talajvédő fasorok, cserjesorok, erdők vagy gyümölcsösök telepítése, utak gyepesítése, vetésforgó alkalmazása (másod- vagy harmadévenként talajfelszín jól borító növények, például pillangós takarmánynövények termesztése) stb.

A talajok leromlásában szennyezőanyagok is részt vesznek, amelyek károsan hatnak a talajéletre, a veszélyes vegyi anyagok és nehézfémek pedig a növényzetbe jutva végső soron a termésből fogyasztó emberre is visszahatnak. A városkörnyéki talajokat elsősorban a légkörből lerakódott

anyagok szennyeznek, mint a kipufogógázok, az ipari légszennyezés és a tüzelőanyagokból származó füst. Talajkárosító hatásúak a különféle növényvédő peszticidek, festékek, háztartási vegyi hulladékok stb.

A globális felmelegedés várható következményei várhatóan szintén hatással lesznek a talajok minőségére. A klímaváltozás nem csupán a növénytársulások átrendeződését vonja maga után, hanem a gilisztáktól a baktériumokig a talajélet képviselőire is kihat, így a talajaink jövőjére is.

A talaj állapotától köztudottan függ a mezőgazdaság, az élelmiszertermelés, és természetesen az emberiség jóléte. Emellett a talaj termékenysége, élete és halála az egész ökoszisztémára hatással van, és akarjuk vagy sem, ennek is a részesei vagyunk.

2013-ban az ENSZ december 5-ét a Talaj nemzetközi napjává nyilvánította, hogy felhívja a figyelmet a talajvédelem kiemelt fontosságára.

Ajánlott irodalom

<https://hirmagazin.sulinet.hu/hu/eletmod/eso-utan-giliszta>

<https://www.plantarium.hu/2012/09/11/a-szimbionta-nitrogenkotes-egy-masik-modja/>

<https://www.kerteszekaruhaza.com/tapanyagellatas/tapelemek/nitrogen.html>

<https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tkt/erdeszeti-okologia/ch05s05.html>

https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/2011_0001_521_Talajtan/ch07s02.html

<https://www.plantarium.hu/2012/06/26/kommunikacio-egy-noveny-bakterium-partner-kapcsolatban/>

https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/2011_0001_521_Allattan/ch15.html

<https://portal.nebih.gov.hu/-/magyarorszag-talajtipusai>

<https://hu.m.wikipedia.org/wiki/Mikorrhiza>

<http://kt.sapientia.ro/data/dokumentumok/segedanyag-talajtan.pdf>

.

Feladatok

Felelet választós kérdések:

- 1. Mennyi időre van szükség minimum a talajképződéshez?**
 - a. 2-3 hónap
 - b. A trágyázás intenzitásától függően 2-3 hét
 - c. 2-300 év
 - d. 10000 év
- 2. Milyen anyagokat vesznek fel a növények a talajból?**
 - a. Szénhidrátokat, zsírokat, fehérjéket, vizet.
 - b. Aminosavakat, nukleinsavakat, vizet.
 - c. Cellulózt, cellobiózt, vizet és ásványi anyagokat.
 - d. Vizet és ásványi anyagokat.
- 3. Melyik nem tartozik a talaj funkciói közé?**
 - a. Befolyásolja a csapadék eloszlását.
 - b. Életteret biztosít a vízi élőlények számára.
 - c. Részt vesz a légkör hőháztartásának szabályozásában.
 - d. Megújuló természeti erőforrás.
- 4. Melyik helyen található talaj?**
 - a. 800 millió évvel ezelőtt a Földön.
 - b. Napjainkban a Marson.
 - c. 10000 évvel ezelőtt a Földön.
 - d. Napjainkban, a mélytengeri régiókban.
- 5. Kell-e vigyázni a talajokra?**
 - a. Igen, mert a talaj minden élet alapja a Földön.
 - b. Igen, mert a szárazföldi élőlények, és egyben az ember fennmaradása is függ tőle.
 - c. Nem, mert megújuló erőforrás, és hamar újratermelődik.
 - d. Nem, mert a jövőben minden élelmiszert mesterséges úton fogunk előállítani.
- 6. A felsoroltak közül melyik lehet talajképző kőzet?**
 - a. csak az agyag
 - b. csak a homok

- c. agyag, homok, mészkő
- d. csak a mészkő

7. Mi alkotja a talajt?

- a. málló kőzetanyag
- b. nedves üledékek
- c. elsősorban növényi és állati eredetű szerves anyagok
- d. szervesetlen kőzetanyag, szerves anyagok, víz és levegő

8. Az erdők kivágása milyen folyamatot indított el a következők közül:

- a. a talaj kiszáradását
- b. a talaj lepusztulását, azaz talajeróziót
- c. az üledékfelhalmozódást
- d. a sókiválást

9. A kormoránok (más néven kárókatonák) üledéke a talajt:

- a. meszezi
- b. kiszárítja
- c. szerves anyaggal dúsítja
- d. elsavanyítja

10. Mit nevezünk zonális talajtípusnak?

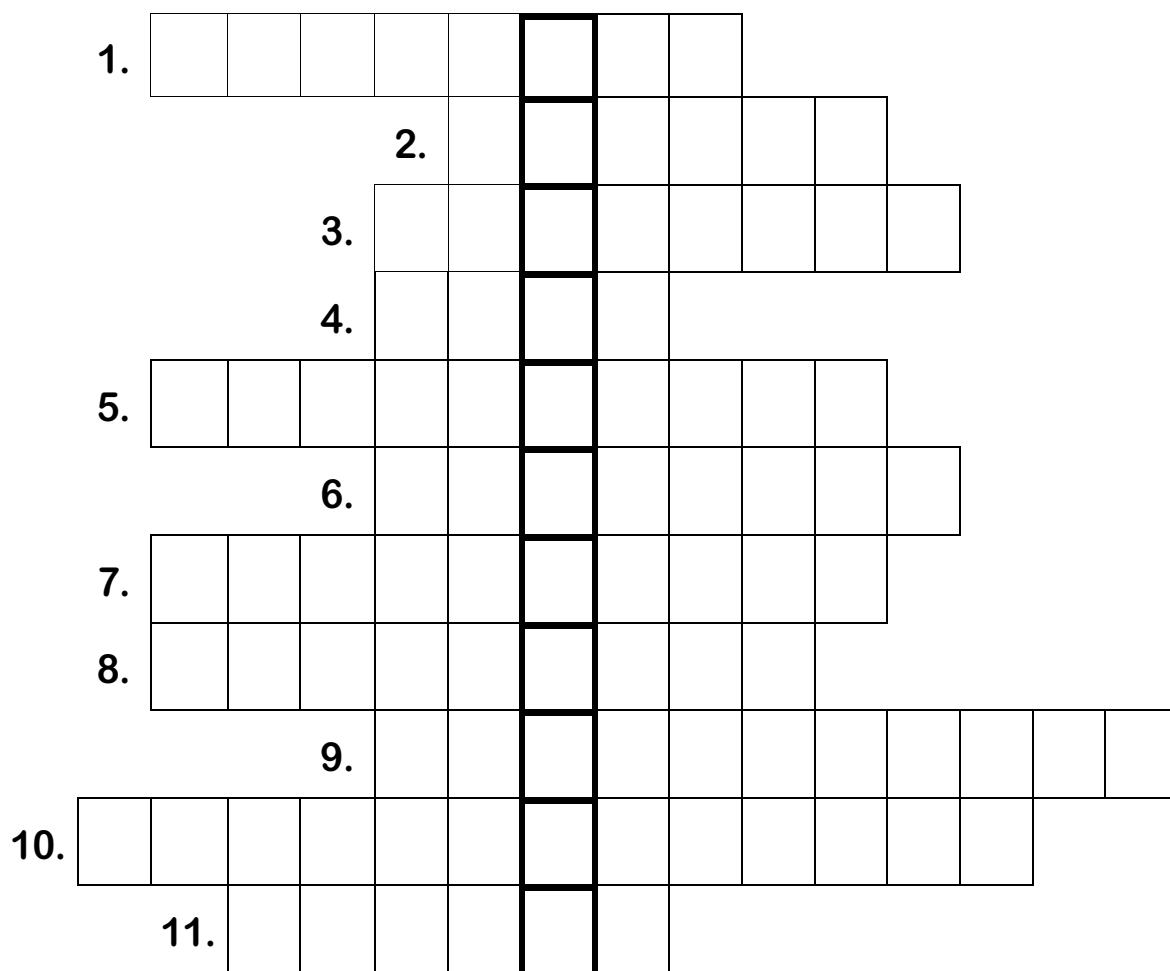
- a. a domborzathoz kötött talajtípusokat
- b. a kőzetek szerint (pl. mészkő) kialakuló talajtípusokat
- c. az éghajlati viszonyok alapján kialakuló talajtípusokat
- d. a növényzethez köthető talajtípusokat

Igaz-hamis kérdések

1. Az epifita növények a napfény miatt szakadnak el a talajtól.
2. A giliszták azért jönnek fel nagy esőzés után a felszínre, mert a víz elzárja a járataikat, és nem jutnak levegőhöz.
3. A bazídiumos gombahálózatoknak az a szerepe, hogy összekössék az erdők fáinak gyökérzetét.
4. A légköri nitrogén szinten tartását a nitrifikáló baktériumok segítik elő, amelyek a talaj nitrogénvegyületeiből újra molekuláris nitrogént szabadítanak fel.
5. Talaj nélküli növénytermesztés egyik módja a hidroponiás növénytermesztés.

6. A peszticidek más néven növényvédő szerek.
7. A földigiliszták a Diplopoda osztályba tartoznak.
8. A növények a testfelépítésükhöz szükséges legfontosabb molekulákat a talajból nyerik.
9. A mikorrhizás gombák által átszőtt erdőkben az egyedek egymást segítik.
10. Erdőirtással vagy földműveléssel előidézett talajeróziót gyorsított antropogén talajpusztulásnak hívjuk.

Keresztrejtvény



Kérdések:

1. Elhalt növények és állatok szerves anyagait hasznosító szervezetek.
2. Talajban élő, rovarévő kisemlős.
3. A növények vázanyagát alkotó poliszacharid.
4. Az erdőtalaj elsődleges szervesanyag-forrása.
5. Egyetlen sejtből álló szervezetek.
6. A soklábúak (Miriapoda) közé tartozó szaprofita életmódú ízeltlábú.
7. Gombák és növények között kialakult szimbiózis talajban előforduló formája.
8. A vízben oldódó anyagok távozása a talajból, csapadék hatására.
9. A talajrészecskék víztartó képessége.
10. A talaj élővilágának az egyik legfontosabb képviselője.
11. A talajképződés elindításában résztvevő, gombák és moszatok együttélésével kialakult szervezetek.

Megfejtendő fogalom: _____

Mit rejt a fogalom? _____

